

대학교수의 특허활동이 연구활동에 미치는 효과에 대한 연구*

A Study on the Effect of Academics' Patenting Activities on Their Research Activities: in Case of Korea

박규호(Park, Kyoo-Ho)**, 한동성(Han, Dong-Sung)***, 권기석(Kwon, Ki-seok)****

목 차

- | | |
|------------------|------------|
| I. 서론 | IV. 분석결과 |
| II. 이론적 검토 | V. 요약 및 결론 |
| III. 연구모형 및 기초통계 | |

국 문 요 약

최근 대학의 연구 역량이 기술혁신에서 매우 중요한 역할을 한다는 것이 널리 인식되면서 이에 따른 산학협력의 강화가 선진국은 물론 개도국에서도 중요한 정책이슈로 부각되었다. 그러나 국내에서는 다양한 산학협력 프로그램의 강화에도 불구하고 어떤 조건에서 산학협력이 의미 있는 결실을 맺을 수 있는지에 대한 연구는 드물다. 이러한 배경에 따라 선진국에서 이루어지고 있는 대학의 특허활동과 연구활동 사이의 관계에 대한 기존 논의를 보완론과 대체론으로 대별시켜 검토해보았다. 보완론은 자원효과와 마태효과 등을 통해 특허나 논문 활동이 서로 선순환 구조를 이루는 것으로 설명하는 반면, 대체론은 과학자 사회의 근본규범이 비공개문제와 왜곡효과 등으로 논문으로 대변되는 과학활동이 위축될 것을 우려하고 있다. 본 연구는 한국학술진흥재단 DB의 자료추출로 구축한 지난 16년 간 국내 대학교수의 연구활동과 특허활동에 대한 패널데이터를 통해 특허활동이 연구활동에 어떤 영향을 끼쳤는지를 분석해보았다. 분석 결과, 국내 대학교수들의 경력, 소속대학, 전공을 통제하였을 경우, 특허 등록수로 측정된 활동이 출간된 논문수로 측정된 연구활동에 긍정적으로 기여하고 있음을 검증하였다. 이에 따라 향후 학술연구 지원활동에 대한 정책적 시사점을 도출하였다.

핵심어 : 산학협력, 대학의 특허, 마태효과, 자원효과

※ 논문접수일: 2008.9.17, 1차수정일: 2008.10.22, 게재확정일: 2008.10.30.

* 이 논문은 2007년도 한국학술진흥재단의 정책연구과제로 수행된 연구임 (2007-009-학술정책)

** 한국기술교육대학교 산업경영학부 교수, khpark@kut.ac.kr, 041-560-1443

*** 한국학술진흥재단 성과분석팀장, eastar01@krf.or.kr, 02-3460-5681

**** 영국 서섹스대학 과학기술정책연구소(SPRU) 박사과정, ruijon@hanmail.net

ABSTRACT

The importance of universities' knowledge to industrial innovation have widely pervaded the academia as well as policy communities. During the last three decades, a series of policy measures vitalizing the knowledge-transfer activities of academics have been implemented both in industrialized and industrializing countries. However, The concerns on the industry's influences on the academia have been raised by a group of researchers such as 'Economics of science'.

Against this background, this paper addresses the issues related to the relationship between the academic research and knowledge-transfer activities. Particularly, based on the 16 years' panel data of Korean academics' patent and paper outputs, the effect of patenting activities on publishing activities is investigated. Moreover, the specific context of Korean academic system as well as general characteristics of academics are considered in the analysis and discussion.

According to the results, not just the publishing and patenting outputs but their productivities have been dramatically increased during the last 16 years. The main finding is that the patenting activities have a consistent positive effect on the publishing activities of the academics in the estimations of panel models. Based on these results and the discussions, some policy recommendations for university-industry collaboration are suggested.

Key word : Academic patenting, university-industry linkage, Matthew effect and resource effect

I. 서 론

경제사회 발전의 핵심적인 동인으로서 기술혁신의 역할과 그에 대한 인식이 강화되고, 파급력이 높은 신기술의 발전과 기술융합의 진전 등이 가속화되면서 각국간의 기술혁신경쟁이 활성화되고 있다. 또한 기술혁신과정에서의 제반 네트워크의 활용과 이를 통한 다양한 지식획득과 활용이 점차 중요해지고, 공공지원을 통한 연구가 민간의 기술혁신 활성화에 직접적으로 이바지해야 한다는 논의 등을 배경으로 각국에서 산학연계가 중시되기 시작하였다. 특히, 기업의 혁신활동이 보다 전문화되고(professionalized), 대학연구가 보다 전문화되면서(specialized), 대학은 혁신활동을 수행하는 기업에게 훈련된 연구자를 공급하는 전통적인 역할을 수행함과 동시에 기업으로서는 대학의 연구 프로그램의 직접적 성과에 대한 적극적인 활용이 보다 중시되기에 이른다.

기초연구의 효과적인 활용에 대한 반성과 자국의 산업경쟁력 쇠퇴를 근거로 하고, 베이돌법(Bayh-Dole Act)의 제정 등 미국의 산학협력중시정책을 계기로, 전세계 주요국은 대학-기업간 협력을 중시하는 정책을 점차 입안하기 시작했으며, 동시에 대학으로부터 민간으로의 기술이전을 활성화시키고 이를 위한 장치로서 대학의 특허활동을 장려하는 추세다. 한국에서도 모방형 기술혁신에서 탈모방형 기술혁신으로 전략적 전환의 필요성이 확대됨에 따라, 대학-산업간의 연계가 중시되어, 대학에 산학협력단을 설치하고, 대학의 특허취득을 촉진하며, 기술이전 및 사업화를 촉진하는 법령 제정 및 정책사업이 입안되고 시행되기에 이르렀다.

미국 등 주요국에서는 이러한 정책적 변화와 이에 따른 대학의 변화가 어떠한 조건에서 다양한 효과를 발휘하는지에 대한 연구가 심화되고 있지만, 국내에서는 미흡한 효과와 관련 장치의 부재에 대한 논의만 무성할 뿐, 그 효과에 대한 논의가 충분치 못해서 효과적인 산학협력정책 수립과 이를 뒷받침할 우리의 실정에서의 산학협력에 대한 이론적인 그리고 실증적인 이해 제고에 걸림돌이 되고 있다. 특히 훈련된 인력을 공급하고, 중장기적으로 지식의 생성과 확산을 담당하는 대학의 입장에 초점을 맞춘 산학협력정책의 효과에 대한 충분한 논의가 이루어지고 있지 못하다.

국내에서는 주로 기업 입장에서 산학협력의 실정과 그 한계에 주목하고 나아가 대학기구 및 제도적 규정에서의 미비점에 대한 지적으로 논의가 집중되고 있다. 따라서 한국 대학의 실정과 대학연구자의 연구방식 및 연구행태를 고려한 경험적인 연구가 요구된다. 즉 전세계적인 산학협력 추세와 이에 대한 다양한 연구성과의 함의를 파악함과 동시에 국내 실정에 대한 이해를 제고하고 나아가 보다 효과적이고 효율적인 정책수립을 위해서 국내

산학협력 활성화 정책과 그 효과에 대한 체계적인 연구가 필요하다.

이러한 논의를 기반으로, 본 연구에서는 한국 실정에서의 산학협력 활성화가 갖는 의미를 분명히 하고, 국내 산학협력 활성화 정책의 효과에 대한 연구를 위해 핵심적인 변수로 대학의 특허활동과 대학의 연구활동을 설정한다.¹⁾ 한국 대학에서의 산학협력 활성화 정책이 실행되기 시작하면서 대학의 특허활동과 연구활동이 보이는 관계에 대한 분석을 통해 해당 메커니즘에 대한 이해를 제고하고자 한다.²⁾ 즉 본 연구에서는 한국학술진흥재단의 연구자 DB를 활용하여, 대학의 특허활동이 연구활동에 미치는 영향 분석에 초점을 둔다. 2장은 대학의 특허활동과 연구활동에 대한 기존 연구를 기반으로 이론적 검토를 시도하고, 3장은 실증연구를 위한 연구모형과 방법론을 서술하며, 4장은 분석결과를 정리한다.

II. 이론적 검토

대학의 특허활동과 연구활동 사이의 관계는 개념적으로 크게 두 가지로 설정될 수 있다. 첫째, 보완적 관계(complementary relationship)인데, 대학의 특허활동이 활발해지면서 대학의 연구활동도 촉진된다는 점에 주목한다. 여기에서는 연구자에 대한 선별(selection)을 통한 대학의 연구자금 확보와 연구자에 대한 자극(stimulus)이란 요소가 중시된다.

둘째, 대체적 관계(substitutive relationship)인데, 산학협력이 중시되면서 대학의 기초 연구가 위축될 가능성에 대한 논의가 그것이다. 즉 여기에서는 기업에 직접적으로 활용가능한, 실용성이 대학에 영향을 끼쳐 연구의 방향과 연구 대상의 선택에 영향을 준다는 점이 고려된다.

1) 산학협력은 전통적으로 다양한 채널을 포함하는 개념이다. 크게 구분하면, 첫째, 인력교육 및 양성, 둘째, 대학에서의 지식생산 및 산업계로의 확산, 셋째, 산업계와의 직접적 협력, 넷째, 지적재산권을 매개로 한 대학 연구성과의 산업계로의 배타적 이전이 그것이다. 첫째와 둘째 범주는 전통적인 의미에서의 산학협력이고, 셋째와 넷째 범주는 최근 그 중요성이 점차 확산되는 산학협력이다. 이중에서도 네 번째인 지적재산권을 매개로 한 산학협력은 최근 정책 초점의 중심을 차지하면서 산학협력에서 중심적 지위를 차지하고 있다. 따라서 이 글에서도 네 번째의 산학협력 즉, 지적재산권 중에서도 특허를 매개로 한 산학협력활동에 집중하기로 한다.

2) 주요 선진국에서 진행된 기존 연구는 우선 대학이 산학협력을 중시하면서 특허의 출원 및 등록 등 특허활동이 실제 상승했는가와 양적인 측면 뿐 아니라, 질적인 차원에서 상승이 있었는가에 대한 시계열적인 분석이 주로 이루어져왔다. 특히 미국에서의 베이돌범이 대학의 특허활동에 미치는 영향에 대한 연구가 많이 이루어졌다. 나아가 산학협력 활성화 정책 이후, 대학에서의 연구가 직접적인 응용가능성이 높은 연구에 치중하면서 기존의 연구방향의 변경과 대학의 본래 임무로 간주되던 기초연구의 경시 가능성을 염두에 두고 연구활동에 미치는 영향이 주요 연구대상으로 설정되었다.

1. 보완론

개별 연구자 수준에서 특허활동과 연구활동에 보완적인 관계가 존재한다는 논의는 주로 특허활동이 오히려 논문출간을 촉진한다는 점에 주목한다. 우선, 매사추세츠 공과대학(MIT)의 연구자를 대상으로 할 경우, 출간된 논문의 수는 그 이전에 축적된 특허출원 수에 의미 있는 영향을 받지 않는 것으로, 오히려 등록된 특허의 수가 논문의 피인용 수에 비례하는 관계를 보였다(Agrawal and Henderson, 2002). 나아가 산업계와의 공동저작에 의한 논문이 대학의 단일 저자가 작성한 논문보다 높은 피인용 회수를 기록하는 것으로 나타났다(Hicks and Hamilton, 1999). 이는 실용성이 중시되는 미국에서만 보이는 현상이 아니다. 벨기에의 뤼벤카톨릭대학(Catholic University of Leuven)의 계약연구조직의 연구자의 경우, 기업과의 계약연구를 하는 연구자 집단이 통제집단보다 많은 논문을 발표하는 것으로 나타났으며(Van Looy et al., 2004), 특허 등록자들이 그렇지 않은 동료보다 많은 논문을 출간하며, 시간이 흐를수록 특허활동 여부에 따라 논문 출판의 양적 격차가 늘어나는 것으로 나타났다(Van Looy et al., 2006).

논문생산성과 특허생산성 사이의 관계에서, 특허등록의 경험이 있는 저자의 평균 논문출판 수가 특허가 없는 다른 저자보다 1단위 정도 높은 것으로 나타났다(Breschi et al., 2004). 미국의 과학자 표본집단과 통제집단 사이에서 실제 발표된 논문 수와 그 후 출원된 특허 수 사이에도 대체 관계가 아닌 보완 관계가 있는 것으로 나타났다(Markiewicz and Di Minin, 2004). 나아가 첨단기술 분야로 한정할 경우에도, 나노과학과 나노기술 각 영역에서 논문과 특허를 낸 저자를 분석해 본 결과, 나노기술 분야에서 특허를 가진 저자가 나노과학에서도 논문을 많이 출판한 것으로 나타났다(Meyer, 2006).

개인적 특성에 영향을 미치는 요인을 통제한 후에도 보완효과는 발견된다. 박사학위 수여자 서베이(the Survey of Doctorate Recipient) 자료를 활용하여, 이들은 특허출원자가 일하는 대학의 특성과 분야 등 개인적 특성이 특허 수의 중요한 결정 요소가 되며, 이들을 통제한 뒤 회귀분석한 결과, 특허수와 논문수가 양의 상관관계를 보이는 것으로 나타났다(Stephan et al., 2007).

이러한 현상을 설명하기 위해 크게 두 가지 개념이 활용되었다. 첫째, 마태효과(Matthew effect)와 둘째 자원효과(resource effect)가 그것이다.

우선 마태효과는 과학서지학(Scientometrics) 또는 문헌서지학(Bibliometrics)의 많은 연구 결과가 과학자 집단의 논문 수 분포는 소수의 학자에 집중되어 있는 것에서 착안하고 있다는 점에서 출발한다. 즉, 연구자로서의 자질은 개인별로 차이가 있는데 이것이 기

존의 연구 성과를 기초로 명성, 신뢰성과 같은 강점으로 누적화되고(cumulative advantage), 이를 확보한 소수의 학자가 더욱 많은 논문을 발표하게 된다는 것이다(Merton; 1968, 1988). 이러한 논리에 의하면, 과학적 생산성의 개인차는 특허의 생산성에서도 작용한다는 것이다. 즉, 과학적 역량이 뛰어난 학자는 동일한 역량을 기술 개발과 관련한 특허의 생산에서도 (그 역량을) 발휘할 가능성이 크다(Calderini et al., 2004).

나아가, 보완적인 관계 이면에는 마태효과에 의한 사전적 선택이 존재할 가능성도 고려할 수 있다. 즉, 산업계의 연구지원을 받은 대학 교원은 자신의 명성을 증대시키며, 이 명성으로 다시 연구지원을 다시 받을 수 있고, 이러한 과정에서 강점이 누적된다는 것이다(Arora and Gambardella, 1997). 따라서 기업이 명성이 높은 과학자를 연구파트너로 선택하여 기술개발을 추진한 결과가 특허로 나타난다면, 이러한 과정에서 높은 논문생산성은 산업계에 기술개발 성공 가능성이 높음을 알려주는 신호(signal)로 작용한다.³⁾

둘째, 자원효과(Resource effect)는 연구자가 특허 출원활동과 관련하여 기업으로부터 지원을 받거나 라이선싱에 따른 수익이 있기 때문에 이를 기반으로 다음 연구를 진행할 수 있다는 논리를 취한다. 예컨대, 계약 연구에 의한 자금지원으로 연구조교를 한사람 더 고용하게 되면 논문의 수를 늘릴 가능성이 높아진다는 것이다. 이에 따라, 경험적인 분석에서도 개인연구자별 인적 특성을 통제하였을 경우, 특허 출원 이후에 논문의 수가 증가하며, 그 질도 떨어지지 않는다(Breschi et al., 2004; Calderini and Franzoni, 2004; Markiewicz and Di Minin 2004).⁴⁾

2. 대체론

대체론 형성의 배경에는 산학협력 강화가 대학연구에 악영향을 미친다는 이론적 입장이 깔려 있다. 미시 수준에서 산학협력 강화가 대학연구에 미치는 악영향은 다음과 같이 요약

3) 산학협력과 논문의 생산 간의 상호영향을 통한 누적적인 강점 발생은 ‘복합적 마태효과(compounded Matthew effect)’로 명명되기도 한다. 즉, 논문의 수와 성격에 따라 측정되는 과학적 탁월함(scientific excellence)은 기업가적 성과(entrepreneurial performance)와의 상호강화를 거쳐 과학적 영역에서의 마태효과 뿐만 아니라 두 영역을 아우르는 복합적 마태효과가 창출된다(Van Looy, 2004).

4) 한편 상업적인 영역과 학술적인 영역으로 구분할 때, 한 영역에서의 성공이 다른 영역에서의 성공과 서로 밀접하게 관련되어 있는 새로운 대학의 계층 구조가 출현한다(Owen-Smith, 2003)는 점에 주목하는 논의가 하이브리드레짐(Hybrid regime)의 논의다. 이러한 논의에 따르면, 양쪽 영역의 활동에 동시에 관여하는 것이 서로간에 유익한 과급효과(mutual beneficial spill-over effect)를 창출하여, 최소한 두 활동이 밀접하게 연계되어 있는 영역에서 과학적 성과와 특허의 산출 모두에 긍정적 영향을 끼칠 수 있다. 그렇지만, 이러한 시너지 효과는 산학의 연구주제와 학술적 연구 주제가 가까워야 형성되며, 그 거리가 멀 경우 형성이 어렵다(Carayol, 2003)는 문제를 갖는다.

될 수 있다(Rosell & Agrawal, 2006). 첫째, 기초연구에서 응용연구로의 이동(shift) 즉 시장적 보상은 연구 주제를 단기적으로 변화시킨다. 즉 상업화에 대한 강조가 대학의 연구자들이 기초연구에 쏟는 에너지의 일부를 응용연구로 돌린다는 것이다. 왜냐하면 시장은 전유성(appropriability) 때문에 기초연구에 대해서 적게 자원을 배분하려고 하기 때문이다. 둘째, 대학의 지식생산물의 질적 하락을 들 수 있다. 이는 상업화에 초점을 맞추는 경우 연구자체로서 질적 수준이 낮은 결과도 성급하게 특허화하려는 경향이 커지기 때문이다. 셋째, 대학의 지식 생산과 이익의 확산의 감소가 일어날 수 있다.

이러한 논의는 근본적으로 산학협력과 특허활동과정에서 산업계와 학계의 보상 및 유인구조가 서로 다르다는 발상에서 비롯된다(Dasgupta and David, 1994). 이러한 논의는 산업계의 연구주제의 선정에 대한 영향력 행사와 연구결과의 공개를 제한하여 궁극적으로는 연구생산성의 약화를 야기할 수 있다는 주장으로 이어진다. 즉, 크게 두 가지 효과에 주목하여 대체론이 설명될 수 있다.

첫째, '비공개문제 (secrecy problem)'이다. 대학의 연구자들에게 유인구조의 측면에서 가장 중요한 것은 연구결과의 출판과 동료들과의 공유를 통한 학술적 명성이다. 그러나 기업은, 그들의 투자에 대한 금전적 가치를 회수해야 하기 때문에 원칙적으로 연구결과의 공개를 원치 않는다. 따라서 기업과의 공동 및 위탁 연구에 있어서, 기업은 과학자에게 연구결과의 비공개 내지 공개연기를 요구하게 되고, 결과적으로 대학의 연구자들이 연구결과의 공유보다는 개인적으로 소유하도록 하는 결과를 낳게 된다.

2000여명의 생명과학분야 연구자를 대상으로 한 연구에서도, 대학연구자들에게 기업이 특허를 낼 수 있는 충분한 시간을 벌 수 있도록 논문출판을 연기하거나 특정 과학적 결과에 대한 금전적 가치와 기업 간 경쟁 때문에 과학적 정보를 공유하는 것이 제한되는 경우가 빈번한 것으로 드러났다(Blumenthal et al., 1996, 1997).

둘째, 첫째 효과와 배타적이지만 양지만, 기업이 대학의 특정 연구 분야에서 특정 결과를 산출하도록 유도하는 것을 의미하는 왜곡효과(skewing effect)가 지적될 수 있다. 이러한 논의는 기업이 정상적인 대학연구자의 호기심에 기반을 둔 연구 수행에 간섭하여 자신의 목적에 부합하는 방향으로 연구 과정 전반에 영향을 미친다는 점에 주목한다.

경험적으로는 대학 산학협력 연구센터에 대한 회귀분석에서 기업의 지원이 기초연구 축소와 높은 상관관계를 갖고 있으며(Cohen and Randazzese, 1997), 산업계의 지원을 받은 교수들이 전반적으로는 논문 생산성이 높아지지만, 지원 금액이 전체 연구비의 2/3을 상회할 경우에는 오히려 논문의 수가 줄어드는 것으로 나타났으며, 산업계의 지원을 받는 연구자들은 연구주제를 선정할 때 상업성을 보다 강하게 고려하도록 요구받는 것으로 드

러났다(Blumenthal et al., 1996).

이상의 논의로부터 대학의 특허활동과 연구활동 사이에는 보완적인 기제(mechanism)와 대체적인 기제가 모두 존재할 가능성을 확인할 수 있다. 크게 보면, 대체론의 입장에서는 대학의 연구자가 특허활동과 산학협력에 매진할 경우, 연구의 내용이 학문적 탁월성 보다는 기업과 시장이 원하는 방향으로 변화할 가능성이 크고, 이는 기초연구비율의 축소와 연구결과의 공개를 저해해 출간된 연구성과의 생산이 축소될 가능성이 있다. 반면, 보완론의 입장에서는 논문을 많이 내는 연구 활동이 활발한 교수들이 특허도 많이 내고, 특허 이후 논문의 수와 질이 높아질 가능성을 마태효과와 자원효과를 활용하여 설명할 수 있다. 이하에서는 한국의 실제 데이터를 활용하여 실증적으로 분석하기로 한다.

Ⅲ. 연구모형 및 기초통계

1. 연구모형

이상에서의 논의를 기초로, 본 연구는 연구자 차원에서의 특허활동이 연구활동에 미치는 영향을 분석하는데 초점을 둔다. 즉 특허활동으로 표현되는 산학협력을 의도한 지식생산 활동이 과학 공동체(community)일원으로서 과학적 지식생산을 의도한 지식생산 활동, 즉, 학술연구 활동에 미치는 영향을 분석한다.

이때, 선행연구로부터 연구자의 지식생산에 영향을 미치는 요소로 아래 세 가지 요소를 고려한다. 즉, 연구자의 지식생산에 영향을 미치는 요소로, 첫째, 연구자가 활용할 수 있는 인적·물적 자원(resource) 및 설비(facility)가 고려되어야 하고, 둘째, 세부 지식에 따라 지식생산이 차별적인 특성을 갖는다는 점을 고려할 때, 지식이 생산되는 차별적인 방식에 영향을 미치는 요소가 고려되어야 한다. 마지막으로, 연구활동 자체가 결국 연구자의 개별적인 활동이 핵심적일 수밖에 없으므로, 연구자의 개별적인 특성과 연구자에게 영향을 미치는 인센티브 구조를 고려해야 한다.

이상과 같은 세 가지 요소는 연구자의 지식생산활동에 적극적으로 영향을 미치므로, 이러한 요소를 적절하게 통제해야만 특허활동이 학술연구에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 객관적인 분석이 가능하다. 다만 이러한 요소를 충분한 반영한 대리변수와 관련 데이터를 확보하는 것은 현실적으로 무리다. 따라서 본 연구에서는 첫 번째 요소가 한국의 실정에 비추어 크게 볼 때, 연구자가 소속된 대학에 따라 크게 달라진다는 점에 착안하여 연구자

의 소속대학을 대리변수로 활용한다. 두 번째 요소는 연구자가 생산하고자 하는 지식의 종류에 따라 크게 좌우되지만, 현실적으로 기존 학문체계나 전공을 대리변수로 활용할 수 있다. 마지막 요소인 연구자의 개별적인 특성이나 인센티브 구조는 대학 내외에서 연구자가 차지하는 지위(status)에 의해 크게 좌우된다고 할 수 있다. 본 연구에서는 연구자의 지위에 크게 영향을 미치는 대학 내에서의 근속연수를 대리변수로 활용한다.

이상과 같은 구조에서 추정모형은 다음과 같다. term은 재직기간을 의미하고, univ는 대학을 의미하며, major는 전공을 의미한다. univ와 major⁵⁾는 더미변수를 활용하였다.

$$\text{model 1 } article_{it} = \alpha_i + patent_{it} + \epsilon_{it}$$

$$\text{model 2 } article_{it} = \alpha_i + patent_{it} + term_{it} + \epsilon_{it}$$

$$\text{model 3 } article_{it} = \alpha_i + patent_{it} + term_{it} + univ_{it} + \epsilon_{it}$$

$$\text{model 4 } article_{it} = \alpha_i + patent_{it} + term_{it} + univ_{it} + major_{it} + \epsilon_{it}$$

이상의 추정모형을 대상으로 본 연구에서는 한국학술진흥재단 연구자 DB를 활용하여 패널분석(panel analysis)을 시도한다. 한국학술진흥재단 연구자 DB는 현재 한국에서 유일하게 개별 연구자 수준에서 국내외 논문과 특허등록을 포괄하는 DB이다.

분석기법으로 활용되는 패널분석은 횡단면 자료와는 달리, 시계열자료가 추가되어, 개별 관측단위의 효과를 식별하고 통제할 수 있다는 장점을 갖는다. 여기에는 크게 세 가지 방식이 있다. pooled estimation은 시계열의 특성을 고려하지 않은 추정방식을 의미하여, 고정효과모형(fixed effect model)은 상수항(개별효과)이 확률분포를 따르지 않고 관측단위 별로 특정한 값으로 고정되었다고 가정하고 추정하는 방식이며, 확률효과모형(random effect model)은 상수항(개별효과)이 특정 확률분포를 따르고, 독립변수와 상관관계가 없다고 가정하고, GLS 방식으로 추정하는 기법이다.

2. 데이터분석

국내외 논문과 국내외 특허등록 데이터를 포함하여, 인적 사항까지 포괄하는 정보원은 학술진흥재단 연구인력정보 DB가 유일하다고 할 수 있다. 이 DB는 국내 대학 연구자에

5) major(전공) 변수에는 학진 연구분야분류의 이공계 대분류인 '자연과학', '공학', '의약학', '농수해양학' 중에서 연구자의 전공에 해당하는 대분류를 사용함

관한 가장 광범위한 DB라는 장점을 가지고 있지만, 각 연구자가 자율적으로 정보를 제공한다든 점에서 신뢰성에서 취약함을 동시에 가지고 있다. 특히 연구자가 자율적으로 자신의 정보를 갱신한다는 점에서 최근에 갱신이 이루어지지 않은 데이터를 그 자체로 신뢰하기 어렵다는 문제가 발생한다.

이러한 문제를 고려하여, 연구인력정보 DB에 수록된 26개 대학⁶⁾ 이공계 연구자를 대상으로 2007년 이후 정보를 갱신한 논문 데이터 및 특허데이터를 추출하고, 이를 개별 연구자 수준으로 정리하여 1990-2006년에 해당하는 불균형 패널 데이터(unbalanced panel data)를 구축하였다. 동 패널 데이터는 4882명의 방대한 대학 연구자를 포괄하고 있으며, 논문 및 특허데이터 이외에 소속, 전공 등 개별적인 특성을 포함한다는 점에서 유익하다.

이하는 이렇게 가공한 데이터에 대한 간략한 분석이다. 우선 개별 연구자를 대상으로 할 때, 1990-2006년 동안 연구자 1인당 평균적으로 0.9편의 논문이 생산되었고, 0.16개의 특허가 작성되었음을 알 수 있다. 표준편차와 최소치 및 최대치를 보면, 특허보다는 논문이 연구자 사이에 훨씬 편차가 큰 것으로 나타났다.

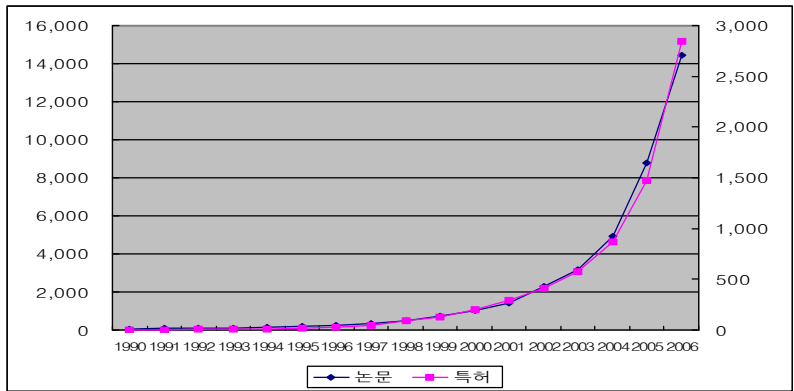
〈표 1〉 학진 연구자 DB의 기초통계(1990-2006년)

구분	관측치수	평균	표준편차	최소	최대
논문	42567	0.90502	2.192896	0	50
특허	42567	0.164282	0.904761	0	27

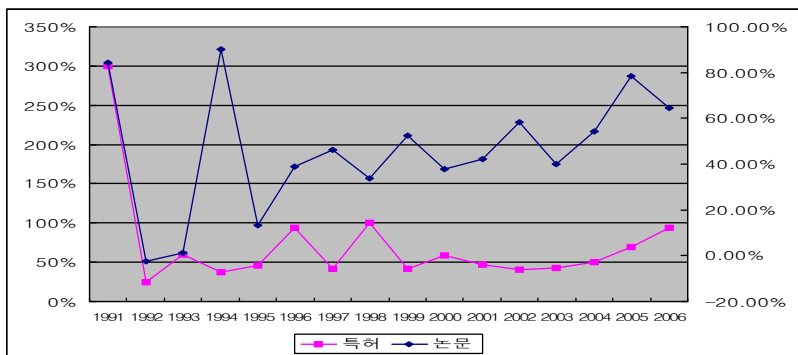
주: 논문은 국내의 논문을 모두 포괄하고, 특허도 국내외특허를 포괄함.

그렇지만, 전반적으로는 논문과 특허 모두가 지속적으로 상승하는 모습을 보인다. 아래의 그림을 통해 1990년대 초반을 제외하면 논문과 특허 모두 대폭적인 증가율을 기록하고 있음을 알 수 있다. 다만 논문의 경우가 특허에 비해 훨씬 높은 증가율을 보이고 있다. 이러한 데이터는 한국 대학에서 1990년대 들어 연구의 중요성과 논문의 중요성이 널리 확산되었음을 보여준다. 특허의 경우에는 2000년대 들어 지속적으로 그 증가율이 갱신되고 있음을 보여 한국 대학에서도 특허의 중요성이 점차 확산되고 있음을 알 수 있다.

6) 전국 대학 중에서 연구력과 산학협력이 활발한 주요 대학을 분석대상으로 삼기 위해서, '이공계분야 연구비 상위 20개 대학', '이공계 전임교수 상위 20개 대학', '선도 TLO사업 선정대학', 이 세가지 기준으로 선별한 결과 26개 대학이 포함됨.



(그림 1) 연도별 논문 수 및 특허수의 추이



(그림 2) 연도별 논문 수 및 특허수의 변화율 추이

이러한 상승은 크게 두 가지 요인으로 분해할 수 있다. 첫째, 연구지수의 증가이고, 둘째 개별 연구자당 논문 수 및 특허수의 증가 즉 논문생산성과 특허생산성이다. 학진 연구자 DB를 분석해 본 결과, 1990년대 이후 꾸준한 증가세는 연구자 수의 증가와 함께 연구자의 논문 및 특허 생산성 증가에 기인한다고 할 수 있다. 연구자 수는 1990년에 926명에서 꾸준히 증가하여 2006년에 4576명까지 증가하고 있다. 1인당 평균 논문수도 1990년 0.048편에서 2006년에는 3.15편으로까지 확장되고 있다. 1인당 평균 특허수의 경우에는 1996년 들어 겨우 0.015편에서 2006년에는 0.62편까지 증가하였다.

나아가 최대치를 통해 추세적으로 논문 및 특허생산성이 높아진 연구자가 등장하거나 기존 연구자가 논문 및 특허생산성을 높이고 있음을 알 수 있다. 동시에 연구자간의 논문 및 특허생산성 격차도 커지고 있음을 알 수 있다.

〈표 2〉 연도별 논문의 기초통계

연도	관측치수	평균	표준편차	최소	최대
1990	926	0.048596	0.35231	0	6
1991	1047	0.079274	0.572155	0	10
1992	1181	0.068586	0.452343	0	6
1993	1371	0.05981	0.436556	0	10
1994	1581	0.098672	0.586022	0	12
1995	1768	0.100113	0.514245	0	7
1996	2063	0.119244	0.550402	0	9
1997	2277	0.158103	0.778975	0	18
1998	2536	0.189669	0.779867	0	18
1999	2687	0.273167	1.123017	0	23
2000	2846	0.355587	1.257406	0	27
2001	3002	0.479347	1.439346	0	30
2002	3188	0.714868	1.792483	0	26
2003	3459	0.921943	1.920403	0	33
2004	3834	1.284298	2.314448	0	27
2005	4225	2.08	2.912021	0	50
2006	4576	3.157343	3.749615	0	42

〈표 3〉 연도별 특허의 기초통계

연도	관측치수	평균	표준편차	최소	최대
1990	926	0.00108	0.032862	0	1
1991	1047	0.00382	0.097702	0	3
1992	1181	0.004234	0.076904	0	2
1993	1371	0.005835	0.093408	0	2
1994	1581	0.006958	0.097187	0	2
1995	1768	0.00905	0.116191	0	2
1996	2063	0.015027	0.214117	0	8
1997	2277	0.019324	0.166571	0	3
1998	2536	0.0347	0.301833	0	7
1999	2687	0.04652	0.320081	0	5
2000	2846	0.069571	0.426794	0	8
2001	3002	0.096602	0.548235	0	9
2002	3188	0.12798	0.694183	0	19
2003	3459	0.167679	0.748383	0	11
2004	3834	0.226917	0.925137	0	15
2005	4225	0.347929	1.301818	0	22
2006	4576	0.621504	1.9418	0	27

IV. 분석결과

1990-2006년을 대상으로 한국 대학의 개별연구자 수준에서 특허활동과 논문생산활동에 대한 패널분석은 pooled estimation, random effect model, fixed effect model로 이루어졌다. 이를 통해 이상의 특허활동과 논문생산활동 사이의 관계에 대한 개념적인 차원에서 분석을 실증적인 차원에서 검증할 수 있다.

우선, pooled estimation의 추정결과, 모든 모형에서 연구자 수준에서 특허활동이 연구활동에 통계적으로 유의미한 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 다만 세 가지 영향변수를 통제한 모형에서는 계수치가 약간 작아지는 것으로 나타났다.

〈표 4〉 pooled estimation의 추정결과

indep	model 1	sig	model2	sig	model3	sig	model4	sig
patent	0.5713	0	0.5636	0	0.5554	0	0.5559	0
term			0.0311	0	0.0341	0	0.0182	0
cons	0.8112	0	0.5435	0	0.5106	0.319	0.5573	0.277
F value	2504.210		963.220		71.920		67.020	
Prob>F	0.000		0.000		0.000		0.000	
Adj R-squared	0.056		0.064		0.071		0.072	
note					univ controlled		univ major controlled	

주) term: 재직기간, univ : 대학, major : 전공

둘째, 확률효과모형(random effect model)을 활용한 추정결과도, pooled estimation과 유사한 결과를 도출하였다. 즉 특허활동은 논문생산활동에 통계적으로 유의미한 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 여기에서도 통제변수를 추가한 모형에서는 그렇지 않은 모형과 비교할 때 계수의 크기가 작아지는 것으로 나타났다.⁷⁾

7) 확률효과모형이 적절한가를 Hausman test를 통해 체크한 결과, 확률효과모형은 일치성(consistency)를 갖지 않고 고정효과모형에 의한 추정이 바람직한 것으로 나타났으나, 두 모형 모두의 추정결과를 보고함.

〈표 5〉 확률효과모형(random effect model)의 추정결과

indep	model 1	sig	model2	sig	model3	sig	model4	sig
patent	0.5519	0	0.4546	0	0.4523	0	0.4533	0
term			0.1249	0	0.1256	0	0.1254	0
cons	1.0385	0	0.2209	0	0.8485	0.342	0.1503	0.872
Wald Chi2	2269.85		6230.58		6370.05		6376.51	
prob>chi2	0		0		0		0	
note					univ controlled		univ major controlled	

주) term: 재직기간, univ : 대학, major : 전공

셋째, 고정효과모형(fixed effect model)을 활용한 추정결과에서도 앞서의 결과와 유사한 결과를 도출하였다. 이를 통해 특허활동의 유의미한 긍정적인 역할을 확인할 수 있다. 단 통제변수를 추가할 경우의 계수의 크기는 확률효과모형(random effect model)의 경우보다 훨씬 더 축소된 수치를 보였다.⁸⁾

〈표 6〉 fixed effect model의 추정결과

indep	model 1	sig	model2	sig	model3	sig	model4	sig
patent	0.5528	0	0.3855	0	0.3855	0	0.3855	0
term			0.1666	0	0.1666	0	0.1666	0
cons	0.8142	0	-0.602	0	-0.602	0	-0.602	0
F	1932.69		3994.68		3994.68		3994.68	
Prob>F	0		0		0		0	
note					univ controlled		univ major controlled	

주) term: 재직기간, univ : 대학, major : 전공

이상에서와 같이, 특허활동으로 표현되는 산학협력을 의도한 지식생산활동이 과학적 지식 생산과 과학 공동체(community)를 의도한 지식생산활동에 미치는 영향에 대한 패널분석 결과, 특허활동은 학술연구활동에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는

8) 논문생산성이 나이 또는 경력과 '역U자'형 관계를 가진다는 기존 연구결과(Diamond, 1984; Levin and Stephan, 1991)에 따라, 재직기간의 비선형적인 효과를 점검하기 위해 재직기간의 제곱항을 독립변수로 활용하여, 비선형적인 효과를 추정한 결과, 고정효과모형에서 특허활동은 여전히 논문생산활동에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났지만, 재직기간의 제곱항에서 부정적인 영향이 발견되었다. 그러나 계수치가 너무 작아서 2차 함수 꼭지점에 도달하는 재직년도가 도달 불가능해, 의미가 없는 것으로 나타났다.

연구자의 지식생산에 영향을 미치는 요소를 통제된 상태에서도 여전히 유효하게 나타났다.

이러한 긍정적 역할은 앞서 정리한 선행연구에서 제기된 입장과 연결될 수 있다. 즉 개별 연구자 차원에서 특허와 논문 생산의 긍정적 관계에 대한 경험적 연구결과와 이 구조를 해명하기 위한 마태효과 (Matthew effect)와 자원효과의 가능성이 그것이다. 즉, 패널 분석을 통해 한국 대학에서 특허활동과 논문생산활동 사이의 관계에서는 자원의 확보에 따른 긍정적 효과 내지는 지식생산역량의 누적적 축적을 통한 긍정적인 효과와 이를 기초로 한 상승효과와 선순환의 가능성을 엿볼 수 있다.⁹⁾

V. 요약 및 결론

개별 연구자 수준에서 특허활동과 논문생산활동 사이에는 보완적인 요소와 대체적인 요소가 모두 존재할 수 있다. 기존연구에서도 대체론의 입장에서는 대학의 연구자가 특허활동과 산학협력에 매진할 경우, 연구의 내용이 학문적 탁월성 보다는 기업과 시장이 원하는 방향으로 변화할 가능성이 크고, 이는 기초연구비율의 축소와 연구결과의 공개를 저해해 출간된 연구성과의 생산의 축소를 가져올 가능성이 지적되고 있다. 반면, 보완론의 입장에서는 논문을 많이 내는 연구 활동이 활발한 교수들이 특허도 많이 내고, 특허 이후 논문의 수와 질이 높아질 가능성을 마태효과와 자원효과를 활용하여 설명할 수 있다고 주장된다.

본 연구는 국내외 논문과 국내외 특허등록 데이터를 포함하여, 인적 사항까지 포괄하는 유일한 정보원인 학술진흥재단 연구인력정보 DB를 활용하여 패널분석을 시행했다. 추정과정에서 추가적으로 연구자의 지식생산에 영향을 미치는 요소로, 첫째, 인적·물적 자원(resource) 및 설비(facility)를 고려하고, 둘째, 세부 지식에 따른 차별적인 지식생산방식, 마지막으로 연구자의 개별적인 특성과 인센티브 구조를 고려했다.

분석결과, 개별 연구자 수준에서 특허활동은 학술연구활동에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 연구자의 지식생산에 영향을 미치는 요소를 통제된 상태에서도 여전히 유효하게 나타났다. 이러한 긍정적 역할은 선행 연구에서 제기된 보완론이 한국 대학에서도 유효함을 시사한다. 즉 미시적 차원에서 특허와 논문 생산의 긍정적 관계

9) 이러한 결과는 요즘 중시되는 산학협력정책이 특허활동에 영향을 미치는 구조와 산학협력정책이 지적재산권활동을 매개로 연구활동에 영향을 미치는 구조를 상징할 때, 전반적으로 전자의 구조는 실제로 존재하고, 후자의 경우에도 산학협력정책이 연구활동에 영향을 미치는 구조는 불분명하지만, 지적재산권활동을 매개로 연구활동에 영향을 미치는 구조는 긍정적인 영향력을 행사하는 것으로 해석가능하다.

에 대한 경험적 연구결과와 이 구조를 해명하기 위한 마태효과(Matthew effect)와 자원 효과의 가능성이 그것이다. 따라서 한국 대학에서 특허활동과 논문생산활동 사이의 관계에서 자원의 확보에 따른 긍정적 효과 내지는 지식생산역량의 누적적 축적을 통한 긍정적인 효과와 이를 기초로 한 상승효과와 선순환의 가능성을 엿볼 수 있다.

이상의 결과로부터 전체적으로 한국 대학에서의 특허활동 중시정책은 특허활동의 활성화와 이를 통한 연구활동의 활성화를 가져왔다고 볼 수 있다. 이때 핵심적인 효과는 자원 효과(resource effect)와 마태효과(Matthew effect) 등으로 설명할 수 있다. 그러나 활용할 수 있는 자원과 설비에 따라, 지적재산권 채널을 활용할 수 있는 영역에 따라 개별 효과는 달라진다는 점 역시 고려되어야 한다.

본 연구의 결과로부터 한국 산학협력지원정책과 학술연구활동에 대한 시사점을 도출할 수 있다. 첫째, 양적인 차원에서 국가 전체적인 학술연구활동을 활성화하기 위해서는 자원 효과와 마태효과와 같은 메카니즘이 극대화될 수 있도록, 산학협력지원정책을 시행할 때, 기존 학술연구활동을 핵심적인 기준 지표로 활용할 필요가 있다. 현재의 산학협력지원정책은 주로 산학협력실적이나 관련 조직 등 산학협력차원에서만 평가기준이 선정되거나 산학협력차원에 높은 가중치가 주어지는 실정이다. 그렇지만 학술연구활동의 강화와의 선순환을 보다 강화하고 이를 통해 전체적인 학술연구활동을 활성화하기 위해서는 기존 학술연구활동과 이를 통해 드러난 연구역량도 중요한 평가기준으로 설정해야 한다. 예컨대, 산학협력 관련 사업 시행시, 논문 성과 등을 명시적인 기준으로 설정하여, 사업자 선정에 참고해야 한다.

둘째, 학술연구활동 전체 관점에서 볼 때 특허활동은 학술연구활동을 억제하는 것이 아니라 자원효과 등을 통해 촉진하는 것으로 파악할 수 있다. 따라서 이 점을 고려하면, 대학 연구자의 특허활동에 대해서는 적극적으로 지원하는 정책이 필요하며, 효율적인 특허생산을 위한 대학 내외 환경을 조성할 필요가 있다. 논문과 특허가 직접적으로 연계되는 학문분야에서는 관련 인프라를 제고하는 정책과 연구자의 관련 인식을 제고하는 정책방안이 필요하다.

그렇지만, 학문의 균형적 발전과 학술연구활동의 전체적인 확산이라는 관점이 동시에 요구된다. 즉, 실제 산학협력 및 특허활동과 학술연구활동 사이의 관계는 대학의 실정과 연구 영역 및 개별적인 특성에 따라 다양하게 나타난다는 점을 적극적으로 고려해야 한다. 이에 따라, 개별 대학 실정과 연구 영역별 차별성을 고려하여 일률적인 산학협력방식보다는 다양한 사업형태와 채널을 활용할 수 있게 하는 산학협력정책과 관련 사업화가 바람직하다. 이런 점에 비추어 보면 이 글은 탐색적 연구(exploratory research)로서만 의미를

갖고 향후 추가적으로 국내 대학의 실정과 연구 영역별 특성을 고려한 심층적인 분석이 필요하고 또한 특허와 논문의 질적인 측면을 적극적으로 포괄한 분석이 필요하다.

참고문헌

- Diamond, A. (1984), "An Economic Model on the Life-cycle Research Productivity of Scientists", *Scientometrics*, 6(3).
- Levin, S. and Stephan, P. (1991), "Research Productivity over the Life Cycle: Evidence for Academic Scientists", *American Economic Review*, 81(1).
- Agrawal, A. and Henderson, R. (2002), "Putting Patents in Context: Exploring Knowledge Transfer From MIT," *Management Science*, 48(1): 44-60.
- Akrawi, M. (1969), "The University and Government in the Middle East," in Claire Nader and A. B. Zalman (eds.), *Science and Technology in Developing Countries*, London: Cambridge University Press, 335-366.
- Arora, A. and Gambardella, A.(1997), "Public Policy towards Science: Picking Starts or Spreading the Wealth," *Revue d'Economie Industrielle*, 79: 63-76.
- Balconi, M., Breschi, S., and Lissoni., S (2004), "Networks of Inventors and the Role of Academia: An Exploration of Italian Patent Data," *Research Policy*, 33(1): 127-145.
- Barnes, B. and Dolby A. (1970), "The Scientific Ethos: A Deviant Viewpoint," *European Journal of Sociology*, 11: 3-25.
- Ben-David, J. (1971), *The Scientist's Role in Society*, Prentice-Hall.
- Blumenthal et al. (1996), "Participation of Life-Science Faculty in Research Relationships with Industry," *New England Journal of Medicine*, 335: 1734-1739.
- Blumenthal et al. (1997), "Withholding Research Results in Academic Life Sciences: Evidences from a National Survey of Faculty," *Journal of American Medicine Association*, 277 (15).
- Bok, D. (2003), *Universities in the Marketplace*, Princeton University Press, Princeton.
- Breschi S., Lissoni F., Montobbio F. (2004), "Open Science and University

- Patenting: A Bibliometric Analysis of the Italian Case," Paper Presented at *10th International J.S. Shumpeter Society Conference on Innovation, Industrial Dynamics and Structural Transformation Shumpeterian Legacies, Milan, 9-12th June 2004*.
- Brooks, H., Randazzese, L.P., (1999), University-Industry Relations: the Next Four Years and Beyond in Branscomb, L.M., Keller, J.H.(eds.), *Investing in Innovation: Creating an Innovation Policy That Works*, MIT Press, Cambridge, pp. 361-399.
- Bush, V. (1945), *Science the Endless Frontier. A Report to the President on a Program for Postwar Scientific Research*, Washington DC: National Science Foundation
- Calderini M. and Franzoni C. (2004), "Is Academic Patenting Detrimental to High Quality Research? An Empirical Analysis of the Relationship Between Scientific Careers and Patent Application," *CESPRI Working Papers 162*, CESPRI, Universita' Bocconi, Milano, Italy, revised Oct 2004.
- Calderini, M., Franzoni, C., and Vezzulli, A. (2004), "If Star Scientists do not Patent: an Event History Analysis of Scientific Eminence and the Decision to Patent in the Academic World," *CESPRI Working Papers with number 169*, CESPRI (Centre for Research on Innovation and Internationalisation) Universita' Bocconi, Milano.
- Calderini, M., Franzoni, C., and Vezzulli, A. (2007), "If Star Scientists do not Patent: The Effect of Productivity, Basicness and Impact on the Decision to Patent in the Academic World," *Research Policy*, 36: 303-319.
- Campbell, T. I. Daza and Slaughter, S. (1999), "Faculty and Administrators' Attitudes towards Potential Conflicts of Interest, Commitment, and Equity in University-Industry Relationships," *The Journal of Higher Education*, 70(3): 309-352.
- Carayol, N.(2003), "Objectives, Agreements and Matching Inscience-Industry Collaborations: Reassembling the Pieces of the Puzzle," *Research Policy*, 32(6): 887-908.
- Cohen, W. M. and Randazzese, L. P. (1997), "Eminence and Enterprise: The Impact of Industry Support on the Conduct of Academic Research in Science and

- Engineering," *working paper*, Belfer Center for Science and International Affairs, John F. Kennedy School of Government, Harvard University.
- Dagnino, R. and Velho, L. (1998), "University-Industry-Government Relations on the Periphery: The University of Campinas, Brazil," *Minerva*, 36: 229-251.
- Dasgupta, P. and David, P. (1994), "Toward a New Economics of Science," *Research Policy*, 23(5): 487-521.
- David P. A. (1998), "The Political Economy of Public Science," in Helen Lawton Smith (eds.), *The Regulation of Science and Technology*, London: Macmillan Publishers,
- David P. A. (2000), "The Digital Technology Boomerang: New Intellectual Property Rights Threaten Global "Open Science"," in the *World Bank Conference Volume: ABCDE-2000*.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000), "The Dynamics of Innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations," *Research Policy*, 29: 109-123.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (ed.) (1997), *Universities in the Global Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, London: Cassell Academic.
- Etzkowitz, H. et al. (2000), "The Future of the University and the University of the Future: Evolution of Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm," *Research Policy*, 29: 313-330.
- Feller, I. (1990), "Universities as Engines of R&D Based Economic Growth - They Think They Can'," *Research Policy*, 19: 335-348.
- Florida, R. (1999), "The Role of the University: Leveraging Talent, Not Technology," *Issues in Science and Technology*, 15(4).
- Florida, R., Cohen, W.M., (1999), "Engine or Infrastructure? The University Role in Economic Development," in Branscomb, L.M., Kodama, F., Florida, R. (eds.), *Industrializing Knowledge: University-Industry Linkages in Japan and the United States*, London: MIT Press, 589-610.
- Freeman, C. (1982), *The Economics of Industrial Innovation*, London: Pinter.
- Geuna, A. and Nesta, L. (2000), "University Patenting and Its Effects on Academic Research," Paper 99, *SPRU Electronic Working Paper Series*. Sussex University,

- Falmer, Brighton.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott P., and Trow, M. (1994), *The New Production of Knowledge*, London: Sage.
- Hicks, D. and Hamilton, K. (1999), "Does University-Industry Collaboration Adversely Affect University Research?," *Issues in Science and Technology*, 15(4): 74-75.
- Krimsky, S. (1999), "Perils of University-Industry Collaboration," *Issues in Science and Technology*, 16(1): 14-15.
- Leydesdorff, L. and Etzkowitz, H. (1998), "The Triple Helix as a Model for Innovation Studies," *Science and Public Policy*, 25(3): 195-203.
- Lundvall, B.-Å. (ed.) (1992), *National Systems of Innovation*, London: Pinter.
- Markiewicz, K.R. and Di Minin A. (2004), "Commercializing the Laboratory: The relationship Between Faculty Patenting and Publishing," *Haas School of Business Working Paper*.
- Martin, B. R. (2003), "The Changing Social Contract for Science and the Evolution of the University," in Aldo Geuna, Ammon J. Salter and W. Edward Steinmueller (eds.) *Science and Innovation: Rethinking the Rationales for funding and Governance*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Merton, R. (1957), "Priorities in Scientific Discovery: A Chapters in the Sociology of Science," *American Sociological Review*, 22(6): 635-659.
- Merton, R. (1968), "The Matthew Effect in Science," *Science*, 159(3810): 56-63.
- Merton, R. (1973), *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, University of Chicago Press.
- Merton, R. (1988), "The Matthew Effect in Science II: Cumulative Advantage and the Symbolism of Intellectual Property," *Isis*, 79: 606-623.
- Meyer, M. (2006), "Are Patenting Scientists the Better Scholars?: An Exploratory Comparison of Inventor-Authors with Their Non-inventing Peers in Nano-Science and Technology," *Research Policy*, 35(10): 1646-1662.
- Mitroff, I. (1974), "Norms and Counter-Norms in a Select Group of Apollo Moon Scientists," *American Sociological Review*, 39: 579-95.
- Nelson R.R. (2004), "The Market Economy and the Scientific Commons," *Research*

- Policy*, 33(3): 455-471.
- Nelson, R. R. (1993), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, New York: Oxford University Press.
- Nowotny, H., Scott, P. and Gibbons, M. (2001), *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Cambridge, Polity Press.
- Owen-Smith, J.(2003), "From Separate Systems to a Hybrid Order: Accumulative Advantage Across Public and Private Science at Research One Universities," *Research Policy*, 32 (6): 1081-1104.
- Polanyi, M. (1962), "The Republic of Science," *Minerva*, 1(1): 54-72.
- Rahm, D. (1994), *University-firm Linkages for Industrial Innovation*, Stanford, CA :Center for Economic Policy Research, Stanford University.
- Slaughter, S. and G. Leslie (1997), *Academic Capitalism*, Johns Hopkins.
- Slaughter, S. and Rhoades, G. (1996), "The Emergence of a Competitiveness R&D Policy Coalition and the Commercialisation of Academic Science and Technology," *Science, Technology & Human Values*, 21(3): 303-39.
- Stephan, P. E. (1996), "The Economic of Science," *Journal of Economic Literature*, 36: 1199-1235.
- Stephan, P. E. and Levin S. G. (1992), *Striking the Mother Lode: The Importance of Age, Place, and Time*, New York: Oxford University Press.
- Stephan, P. E., Gurmu, S., Sumell, A. J. and Black, G. (2007), "Who's patenting in the university? Evidence from a Survey of Doctorate Recipients," *Economics of Innovation and New Technology*, 16(2): 71-99.
- Stokes, D. (1997), *Pasteur's Quadrant*. Washington, D.C.: Brookings Institution Press.
- Thursby, J. G. and Thursby, M. C. (2000), "Who is Selling the Ivory Tower? Sources of Growth in University Licensing," *NBER Working Paper* No. 7718.
- Van Looy et al. (2006), "Publication and Patent Behavior of Academic Researchers: Conflicting, Reinforcing or Merely Co-existing?," *Research Policy*, 35(4): 596-608.
- Van Looy, B., Ramga, M., Callaert, J., Debackere, K. and Zimmermann, E. (2004), "Combining Entrepreneurial and Scientific Performance in Academia: towards a Compounded and Reciprocal Matthew-Effect?," *Research Policy*, 33(3): 425-441.

박규호

서울대학교에서 경제학 박사학위를 취득하고 현재 한국기술교육대학교 산업경영학부 교수로 재직 중이다. 관심분야는 기술혁신의 한국적 특성, 특허전략 및 특허경영 등이다.

한동성

고려대학교에서 '과학기술정책' 전공의 박사과정을 수료하였으며, 현재 한국학술진흥재단에서 성과분석팀장으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 연구개발정책, 산학협력, 기술이전, 대학연구활동의 성과분석 등이다.

권기석

한국과학기술원에서 물리학 학사학위, 서울대학교에서 “남북한 IT분야 과학기술협력에 대한 연구”로 행정학 석사학위를 취득하였으며, 영국 서섹스대학 과학기술정책연구소(SPRU) 박사과정을 수료했다. 현재 한국천문연구원에서 연구원으로 근무 중이다. 주요 연구 분야는 기초과학정책, 대학정책, 산학협력, 기술예측 등이다.